

Espacenet

Bibliographic data: JP2003135387 (A) — 2003-05-13

CAPSULE TYPE MEDICAL APPARATUS

Inventor(s): TAKIZAWA HIRONOBU; ADACHI HIDEYUKI; SEGAWA HIDETAKE; YOKOI TAKESHI ±

Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO ±

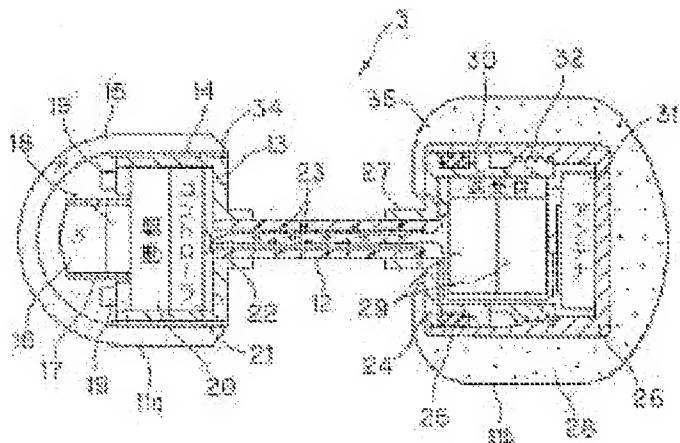
Classification: - **international:** A61B1/00; A61B1/04; A61B1/06;
A61B5/07; A61B8/12; (IPC1-7): A61B1/00;
A61B1/04; A61B1/06; A61B5/07
- **european:** A61B1/04C

Application number: JP20010333125 20011030

Priority number(s): JP20010333125 20011030

Abstract of JP2003135387 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a capsule type medical apparatus having advantages such as easy swallowability, easy progressiveness and the like. **SOLUTION:** The capsule type medical apparatus comprises a first hard capsule 11a having a small profile, a second hard capsule 11b larger than the first capsule and coupled to the first capsule with a soft and slender tube 12 in such a manner that the smaller capsule contains an illuminating means and an imaging means, and the larger capsule contains a battery or the like as a power source. Thus, the apparatus is swallowed from the first smaller capsule 11a side so that a patient can swallow the apparatus without pain. In a body, the apparatus is easily advanced with the smaller capsule as the forward side. In this case, the apparatus can image along the advancing direction, and can pick up an image to be easily diagnosed. Thus, the apparatus is made to have many advantages.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-135387

(P2003-135387A)

(43)公開日 平成15年5月13日 (2003.5.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト ⁸ (参考)
A 6 1 B 1/00	3 2 0	A 6 1 B 1/00	3 2 0 B 4 C 0 3 8
1/04	3 7 2	1/04	3 7 2 4 C 0 6 1
1/06		1/06	Z
5/07		5/07	

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-333125(P2001-333125)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(22)出願日 平成13年10月30日 (2001.10.30)

(72)発明者 濑澤 實伸

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 安達 英之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

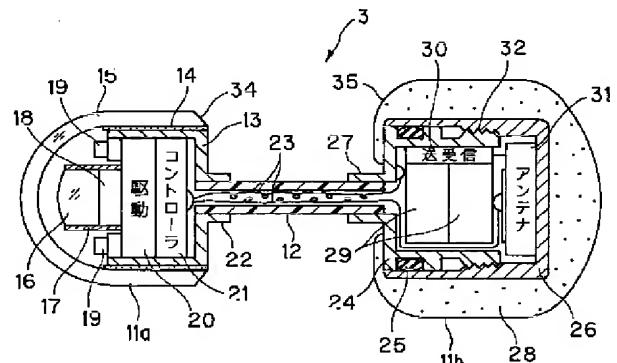
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 カプセル型医療装置

(57)【要約】

【課題】 飲み込み易く、かつ進み易い等の利点を備えたカプセル型医療装置を提供する。

【解決手段】 外形が小さい硬質性の第1のカプセル11aと、これより大きい第2のカプセル11bとを軟性で細長のチューブ12で連結し、小さい方には照明手段と撮像手段とを内蔵し、大きい方には電源となる電池等を収納することにより、小さい方の第1のカプセル11a側から飲み込むことにより、患者は苦痛なく飲み込むことができ、また体内においても小さい方が前側となって進行し易く、その際に進行方向に沿って撮像でき、診断し易い画像を撮像することができる等多くの利点を持つようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療装置において、

少なくとも二つの硬質部と、

上記複数の硬質部を連結する、上記全ての硬質部よりも細径の軟性連結部とからなり、

上記複数あるうち一つの硬質部が、それ以外の硬質部と大きさが異なることを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項2】 人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療装置において、

少なくとも三つ以上の硬質部と、

上記複数の硬質部を連結する、上記全ての硬質部よりも細径の軟性連結部とからなり、

上記複数ある硬質部のうち、両端の硬質部の外径あるいは長さが、それ以外の硬質部よりも小さいことを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項3】 上記軟性連結部の長さが、上記全ての硬質部のうちの最小のものと略同長あるいはそれ以上であることを特徴とする請求項1又は2記載のカプセル型医療装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は撮像手段等を内蔵したカプセル本体により体腔内を検査等するカプセル型医療装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、カプセル形状にしたカプセル本体を体腔内に挿入して、検査などを行うカプセル型内視鏡が提案されている。例えば特開平7-111985に開示されたものでは、カプセル形状が二つに分割した球形のカプセルが開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこの従来技術では、略同サイズのカプセル形状であるので、進み易さや飲み込み易さに対する工夫が足りなかった。

【0004】 (発明の目的) 本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、飲み込み易く、かつ進み易い等の利点を備えたカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療装置において、少なくとも二つの硬質部と、上記複数の硬質部を連結する、上記全ての硬質部よりも細径の軟性連結部とからなり、上記複数あるうち一つの硬質部が、それ以外の硬質部と大きさが異なるようにすることにより、小さい方の硬質部から飲み込むことにより飲み込み易くでき、また小さい方を前側にして管腔内を進行

し易くできるようにしている。

【0006】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態) 図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システムの構成を示し、図2は第1の実施の形態のカプセル型内視鏡の構成を示し、図3は胃から十二指腸側に移動する場合の使用例を示し、図4は照明手段及び観察手段部分の構成及び機能を示し、図5は図4の一部を示し、図6は変形例のカプセル型内視鏡の一部の構成を示す。

【0007】 図1に示すように本発明のカプセル型医療装置の第1の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システム1は、患者2が口から飲み込むことにより体腔内を検査する第1の実施の形態のカプセル型内視鏡3と、この患者2の体外に配置され、カプセル型内視鏡3で撮像した画像情報を無線で受信するアンテナ4を備えた体外ユニット5と、この体外ユニット5が着脱自在に接続されることにより、この体外ユニット5に蓄積した画像を取り込み、モニタ部6で表示可能なパーソナルコンピュータ(以下、パソコンと略記)7とから構成される。このパソコン7はパソコン本体8にデータ入力を行うキーボード9、モニタ部6が接続され、またUSBケーブル10などにより体外ユニット5と着脱自在に接続される。

【0008】 図2は第1の実施の形態のカプセル型内視鏡3の内部構成を示す。このカプセル型内視鏡3は、大きさが異なる2つのカプセル状硬質部としての第1のカプセル11a及び第2のカプセル11bと、これらを連結する可撓性(軟性)を有し、両カプセル11a、11bによる細径のチューブ12とで両カプセル11a、11bが連結された構造となっている。

【0009】 第1のカプセル11aは硬質のカプセル枠体13の円筒状外周をシール部材14を介してカプセル枠体13の開口をドーム状で硬質性の透明カバー15で水密的に覆い、その内部に撮像手段と照明手段とを収納するようにしている。

【0010】 ドーム状の透明カバー15で覆われた内部には透明カバー15に対向してその中央部分に撮像手段(観察手段)を構成する対物レンズ16が遮光性の鏡体枠17に取り付けられて配置され、その結像位置に撮像素子、例えばCMOSイメージヤ18が配置されている。

【0011】 また、この鏡体枠17の周囲には照明手段として、例えば白色LED19が複数箇所に配置されており、白色LED19で発光した光を透明カバー15を透過してその外側を照明できるようにしている。また、CMOSイメージヤ18の裏面側には、白色LED19を発光駆動させると共に、CMOSイメージヤ18を駆

動する駆動回路20、この駆動回路20を制御すると共に、CMOSイメージャ18の出力信号に対して信号処理を行う機能を備えたコントローラ21とが配置され、これらはカプセル枠体13に固定されている。

【0012】また、透明カバー15側と反対側におけるカプセル枠体13の端面(後端面)中央にはチューブ12の一端を接続固定する接続口金部22が設けてあり、チューブ12の一端が水密的に連結固定されている。

【0013】また、コントローラ21には、チューブ12内を挿通された電気ケーブル23の一端が接続され、その他端は第2のカプセル11bと接続されている。なお、チューブ12はウレタン、塩化ビニル、シリコン等の可撓性を有するチューブで形成されている。

【0014】なお、第1のカプセル11a及び第2のカプセル11bとを連結するチューブ12の長さは小さい方の第1のカプセル11aの長さと略同じかそれ以上の長さにしている。

【0015】また、電気ケーブル23はチューブ12内でカールさせたり、蛇行させたり、螺旋巻きにする等してチューブ12の形状が変化しても電気ケーブル23には張力が殆ど作用しないようにしている。

【0016】第1のカプセル11aより大きいサイズにした第2のカプセル11bは電池収納手段の機能を持つカプセル枠体24、における例えば円筒状側面にシール部材25を介挿して開口する端部側を電池収納蓋26で着脱可能に覆うようにしている。また、この電池収納蓋26の外周側はカプセル枠体24におけるチューブ12の接続口金部27付近までが保護カバーの機能を持つ弾性樹脂カバー28で覆われている。この弾性樹脂カバー28はその弾性力により着脱自在となる。

【0017】カプセル枠体24内には例えばボタン型等の電池29と、コントローラ21とも電気的に接続され、送信する信号を生成すると共に受信した信号を復調する送受信回路30と、この送受信回路30と接続され、CMOSイメージャ18で撮像した画像情報を体外ユニット5に送信したり、体外ユニット5から無線で送信される制御信号を受けるアンテナ31とが内蔵されている。

【0018】電池29は送受信回路29、コントローラ21、駆動回路20に駆動電源を供給するように接続されている。

【0019】第2のカプセル11bの円筒状側面には雄ネジ32が設けてあり、一方電池収納蓋26にはこの雄ネジ32に螺合する雌ネジが設けてある。また、第2のカプセル11bの円筒状側面には周溝を設けてOリング等のシール部材25を収納してこれに圧接する電池収納蓋26との間で、その内部を水密にしている。

【0020】また、電池収納蓋26側と反対側となるカプセル枠体24における中央部分の接続口金部27にはチューブ12の他端が水密的に接着剤等により固定され

ている。

【0021】また、体外ユニット5はアンテナ4によりカプセル型内視鏡3からの信号を受け、内部の図示しない信号処理回路で復調した画像を液晶モニタ5aで表示すると共に、内部の不揮発性メモリ或いは小型のハードディスク等に圧縮等して格納する。

【0022】また、体外ユニット5には操作部5bが設けてあり、この操作部5bを操作して、制御信号をアンテナ4から電波で送信し、カプセル型内視鏡3はこの制御信号を受けるとコントローラ21は照明手段の照明間隔と撮像手段の撮像周期とを変更等ができるようしている。

【0023】例えば、通常は2秒間に1回照明と撮像を行うが、制御信号を例えれば短い間隔で1回受けると1秒間に1回照明と撮像を行うようになる。短い間隔で制御信号を2回続けて送ると1秒間に2回照明と撮像を行うようになる。又、解除する制御信号を送ると、通常の照明と撮像を行う周期に復帰する。また、カプセル型内視鏡3による内視鏡検査後には体外ユニット5をパソコン7に接続することにより、体外ユニット5で蓄積した画像データをパソコン7側に取り込み、モニタ6で表示すること等ができる。

【0024】このような構成のカプセル型内視鏡3では小さい方と大きい方との両カプセル11a、11bを可撓性のチューブ12で連結し、第1のカプセル11aには撮像手段、照明手段等を収納し、大きい方の第2のカプセル11bには電源としての電池29、アンテナ31等を収納し、チューブ12内に挿通した電気ケーブル23を介して撮像手段や照明手段等に電源を供給すると共に、撮像手段により撮像した画像信号をアンテナ31から外部に送信するようしている。

【0025】この場合、2つのカプセル11a、11bにおける一方を小さくして、飲み込み易くしていると共に、通過し易くしている。また、小さくした第1のカプセル11a側に照明手段と撮像手段を(チューブ12で連結した端部の反対側の端部、つまり)前端部側に収納し、カプセル型内視鏡3の進行方向の前部側を照明してその照明した体腔内を撮像できるようしている。

【0026】また、小さい方の第1のカプセル11aの後端側は斜めに或いは球面状となるようにコーナカットして、面取り34を施している。また、大きい方の第2のカプセル11bのチューブ12で連結された前側端部の外周形状は、通過性をよくするために斜めに或いは球面状等となるように面取り35が施してある。この面取り35は上記第1のカプセル11aの後端側の面取り34より大きく面取りして、通過の妨げとならないようにしている。

【0027】また、電気ケーブル23は可撓性のチューブ12の変形に追随できるように、チューブ12の長さより長くなっている。また、チューブ12の長さは、小

さい方の第1のカプセル11aの長さと同等あるいはそれより長くなっている。このように一定以上の長さを持たせることで飲み込みやすさが向上する。また、小さい方の第1のカプセル11aの長さと略同長～2倍長にしておくことで、軟性連結部が絡まったり、結び目を作ったりする心配が無い。

【0028】上述したように本実施の形態では、2つのカプセル11a、11bの大きさに差をつけたことによって、図1に示すようにカプセル型内視鏡3を患者2が飲み込んで内視鏡検査する場合、小さい方から飲み込むことにより、スムーズに飲み込み易くできると共に、図3に示すように進行方向をコントロールできるようにした。

【0029】図3のように、カプセル型内視鏡3が胃36から幽門37を通り、十二指腸38に進むときに、小さい方の第1のカプセル11aが先に入り易いため、進行方向と観察向きを合わせることができる。

【0030】小さい方の第1のカプセル11aの前端側にはこのカプセル前面を覆うようにドーム状の透明カバー15が設けられており、この透明カバー15は撮像手段、照明手段を内包している。撮像手段を構成する対物レンズ16は、透明カバー15内側から反射される不要な光などを遮蔽するための遮光用鏡体枠17にはめられていて、照明手段などより前方に突出している。

【0031】カプセル型内視鏡3はその形状からドーム状の窓から照明及び観察（撮像）を行うことになる。その場合、ドーム状の透明カバー15の内面での照明光の反射、乱反射が起こる可能性が高く、観察像にゴーストやフレアが入り込むことが考えられ、遮光用の鏡体枠17の機能が重要になってくる。

【0032】本実施の形態では、図4に示すように鏡体枠17の高さh、対物レンズ16と照明手段との距離sとした場合、照明手段からの透明カバー15内面の反射光が対物レンズ16に極力入り込まないように設定されている。例えば、図4の照明手段を構成する一方の白色LED19から矢印のように出射された光は、透明カバー15の内面でその一部が反射されるが、その反射光は殆どのものが鏡体枠17の内側の対物レンズ16に入らないようにして、対物レンズ16による視野を確保している。

【0033】また、透明カバー15の内面を通り、その外面で反射された光はその一部が反射されたような光も極力対物レンズ16に入らないようにしている。このようにして、反射光の迷入などを実質的に解消して観察性能を向上している。

【0034】図5は図4の主要部を拡大して示し、視野範囲を有効に照明する説明図を示す。図5に示すように中央に配置した鏡体枠17を取り付けた対物レンズ16による観察対象物39に対する視野範囲をその両側に配置した照明手段としての白色LED19により、照明で

きるようにしている。なお、ここでは簡単化のため、対物レンズ16と鏡体枠17をまとめて対物光学系とする。

【0035】ここで、x：対物光学系の先端面から観察対象物39までの距離

h：対物光学系の高さ（白色LED19の端面を基準）

d：対物光学系の直径

θ ：対物光学系の視野角

s：対物光学系と白色LED19との距離

a：視野の半径

b：照明範囲

そして、図5に示すように

$a \leq b$

に設定して照明光が対物光学系により遮られることなく、視野範囲を有効に照明できるようにしている。

【0036】ここで、

$$a = d/2 + x \tan \theta$$

$$b = (x/h) \cdot (s - d/s) - d/2$$

である。

【0037】次に本実施の形態の作用を説明する。カプセル型内視鏡3により患者2の体腔内を検査する場合には、図2に示すように電池29を収納する必要がある。この場合、電池29が収納されている部分は蝶合により取り外しできるようになっており、弾性樹脂カバー28をはずし、電池収納蓋26をねじ回して外すと、簡単に新しい電池29を収納することができる。

【0038】カプセル形内視鏡3の使用開始時は、患者2あるいは医者が電池29を入れ、電池収納蓋26をねじ込むことで電源がONになり、画像の取得や信号の送受信を開始させる。簡便に電源をONにすることができ、他にスイッチ等は必要が無い。また逆に、カプセル形医療装置を廃棄するときには、電池を簡単に取り外すことができ、環境にやさしい。

【0039】また、本実施の形態では第2のカプセル11bの方には電池29が入っているため、破損すると、放電や液漏れ等の問題がある。破損防止のため、弾性樹脂カバー28によって保護している。また、電池29が収納されている内部に体液等の水分が入り込まないように、Oリング等のシール部材25による水密シールが施されている。

【0040】そして、図1に示すように、患者2はこの医療用カプセル3を外形が小さい第1のカプセル11a側を口から飲み込むことにより、スムーズに飲み込むことができる。

【0041】カプセル内視鏡3は一定周期で照明及び撮像を行い、撮像した画像情報をアンテナ31から無線で送信する。その画像情報は体外ユニット5で受信され、液晶モニタ5aで表示したり、保存する。

【0042】従って、内視鏡検査スタッフはこの液晶モニタ5aでモニタすることができます。また、第1のカプ

セル11a側を小さくし第2のカプセル11bより進み易くしているので、第1のカプセル11a側が進行方向の前側になり易いようにしている。つまり、図3に示すように胃36から幽門37を通って十二指腸38側に進む場合、小さい方の第1のカプセル11a側から深部側に進み易い。

【0043】また、この場合、第1のカプセル11a側の先端に照明及び撮像手段を設けているので、進行方向の体腔内を撮像でき、通常の内視鏡による診断画像と同様に診断し易い画像を得ることもできる。

【0044】また、他の変形例として、CMOSイメージャの代わりに、以下の撮像装置を用いたものでも良い。ここで使用する撮像装置は前記CMOSイメージャやCCD（電荷結合素子）の両方のメリットを備えた、次世代イメージセンサである閾値変調型イメージセンサ（VMIS）を用いている。このセンサは、受光部が3～5個のトランジスタ及びフォトダイオードで構成されている従来のCMOSセンサとは構造が全く異なり、受光による発生電荷でMOSトランジスタの閾値を変調させて、この閾値の変化を画像信号として出力させる技術を使った構造のセンサである。このイメージセンサの特徴はCCDの高画質と、CMOSセンサの高集積化や低消費電力を両立した点である。

【0045】このため、使い捨て型のカプセル内視鏡に適している。この特徴を活かすことで、使い捨て型内視鏡（軟性鏡または硬性鏡）や安価内視鏡を実現できるので、これらの内視鏡はもちろん、通常のビデオスコープにこのイメージセンサ（VMIS）を使うことはできるのは当然である。この他に以下のようない優れた特徴を有している。イメージセンサ1個につき、トランジスタ1個のシンプルな構造。高感度と高ダイナミックレンジ等、優れた光電特性を有する。CMOSプロセスでの製造が可能ため、高密度化と低価格化を実現可能。

【0046】なお、センサのタイプとしては、QCIF（QSiF）サイズ、CIF（SiF）サイズ、VGAタイプ、SVGAタイプ、XGAタイプ等各種あるが、本発明のような無線通信タイプのカプセル内視鏡には、飲み易さと無線伝送速度・消費電力の点で「QCIF（QSiF）サイズ」、「CIF（SiF）サイズ」の小さなものが特に適している。

【0047】図6は変形例における第1のカプセル11a部分を示す。この変形例では図2の第1のカプセル11aにおいて、さらに透明カバー15の内部の白色LED19や対物レンズ16、鏡体枠17に水密シール40を施している。つまり、透明カバー15により、その前側の内側は水密構造となっているが、万一この透明カバー15にひび等ができる、水密機能が破れてもその内側の駆動回路20等の電気系に水分が侵入しないように電気的に絶縁を確保するように透明カバー15内側でその透明カバー15に対向する表面全体を水密シール40を

用いて水密構造にした。なお、側面部分は図2の場合と同様にシール部材14でシールされている。

【0048】この構成によって、万一透明カバー15にひびが入り、水密機能が破れた場合でも、その中の電気系には水分が侵入せず、電気絶縁性を保つことができる。

【0049】本実施の形態は以下の効果を有する。一つのカプセルを二分割してその大きさを小さく、しかもその一方を他方より小さくすることで、飲み込みやすくなる。つまり、飲み込み性を向上できる。また、カプセルの大きさを変えることによって進行方向と観察方向を同じにしやすくしている。つまり、観察性を向上できる。

【0050】また、対物光学系と照明及び透明カバー15の配置を調整することによって、反射光の迷入などを少なくしている。つまり、観察性を向上できる。また、電源ON/OFF、電池の交換が簡単にできる。取り扱いやすい。環境にやさしい。

【0051】さらに透明カバーにひびが入ったとしても、内部回路への水密が保たれているため故障し難い。

【0052】なお、本実施の形態の変形例として対物レンズ16あるいは鏡体枠17の最前面は透明カバー15の内面と接しており、透明カバー15に外部から大きな力が加わっても、変形しにくくできるようにしても良い。

【0053】つまり、対物レンズ16あるいは鏡体枠17を透明カバー15に接した状態に配置しているため、透明カバー15が変形・壊れにくく強度を大きくできる。

【0054】（第2の実施の形態）次に本発明の第2の実施の形態を図7ないし図10を参照して説明する。図7は本発明の第2の実施の形態のカプセル内視鏡2Bを示す。このカプセル内視鏡2Bは3つのカプセル41a、41b、41cと隣接するカプセル41a、41b間とカプセル41b、41c間をそれぞれ連結する可撓性のチューブ42a及び42bとかなる。

【0055】この場合、両端に設けた第1のカプセル41a及び第3のカプセル41cはほぼ同じ外形サイズであり、これらに対して中央に設けた第2のカプセル41bはより大きい外形サイズである。

【0056】また、第1のカプセル41a及び第3のカプセル41cは、第1の実施の形態における第1のカプセル11aと類似した構成であり、また第2のカプセル41bも第2のカプセル11bと類似した構成である。

【0057】第1のカプセル41aはカプセル枠体13aの円筒状外周部分に円筒状の永久磁石43aを介挿してカプセル枠体13aの開口をドーム状の透明カバー15aで覆い、その開口周辺部を水密性の接着剤44aで水密的に固定し、その内部に撮像手段と照明手段とを収納するようにしている。なお、永久磁石43aの代わりに強い磁力が作用する（強）磁性体でも良い。

【0058】ドーム状の透明カバー15aで覆われた内部には透明カバー15aに対向してその中央部分に撮像手段(観察手段)を構成する対物レンズ16aが遮光性の鏡体枠17aに取り付けられて配置され、その結像位置に撮像素子、例えばCMOSイメージャ18aが配置されている。なお、例えば対物レンズ16aはその外側表面が透明カバー15aの内面に接するように配置している。

【0059】また、この鏡体枠17aの周囲には照明手段として、例えば白色LED19aが複数箇所に配置されており、白色LED19aで発光した光を透明カバー15aを透過してその外側を照明できるようにしている。

【0060】また、CMOSイメージャ18aの裏面側には、白色LED19aを発光駆動させると共に、CMOSイメージャ18aを駆動する駆動回路20a、この駆動回路20aを制御すると共に、CMOSイメージャ18aの出力信号に対して信号処理を行う機能を備えたコントローラ21aとが配置され、これらはカプセル枠体13aに固定されている。

【0061】また、図6で説明したように透明カバー15aの内側は水密シール40aが施され、万一透明カバー15aにひびが入って透明カバー15aに覆われた部分による水密が破れても水密シール40aにより駆動回路20a等の電気系を絶縁状態に保つことができるようになっている。

【0062】また、透明カバー15a側と反対側におけるカプセル枠体13aの端面中央にはチューブ42aの一端を接続固定する接続口金部22aが設けてあり、チューブ42aの一端が水密的に連結固定されている。

【0063】また、コントローラ21aは、円板状の抜け止め45aの孔を通してチューブ42a内を挿通された電気ケーブル23aの一端が接続され、その他端は第2のカプセル41b側と接続されている。

【0064】また、抜け止め45aはチューブ42a内に挿通した連結用金属線46aを介して第2のカプセル41bの抜け止め47aと接続されており、カプセル41a、41b同士の連結が外れないように、かつ可撓性のチューブ42aが自由に湾曲できるようにしている。

【0065】なお、電気ケーブル23aは例えば連結用金属線46aの周りに巻き付けるようにしてチューブ42a内に挿通されている。なお、第1のカプセル41aの後端周縁部は斜めにカットしたり球面状になるようにコーナカットした面取り34aが形成されている。第3のカプセル41cも同様の構成であり、第1のカプセル41aで説明した部材における符号aの代わりに符号cを付けてその説明を省略する。

【0066】第1、第3のカプセル41a、41cより大きいサイズにした第2のカプセル41bは電池収納手段の機能を持つカプセル枠体24における例えば円筒状

側面にシール部材25を介挿して(第3のカプセル41c側に)開口する端部側を電池収納蓋48で着脱可能に覆うようにしている。

【0067】カプセル枠体24及び電池収納蓋48の各端面の中央にはチューブ42a、42bを接続固定する接続口金部27a、27cがそれぞれ設けてあり、チューブ42a、42bが水密性接着剤等で水密的に接続固定されている。

【0068】また、電池収納蓋48及びカプセル枠体24の外周部分は接続口金部27a、27c付近まで弹性樹脂カバー49で覆うようにしている。

【0069】カプセル枠体24内には例えばボタン型等の電池29と、コントローラ21a、21cとも電気的に接続され、送信する信号を生成すると共に受信した信号を復調する送受信回路30と、この送受信回路30と接続され、CMOSイメージャ18a、18cで撮像した画像情報を図示しない体外ユニットに送信したり、体外ユニットから無線で送信される制御信号を受けるアンテナ31とが内蔵されている。電池29は送受信回路30、コントローラ21a、21c、駆動回路20a、20cに駆動電源を供給するように接続されている。

【0070】第2のカプセル41bの円筒状側面には雄ネジ32が設けてあり、一方電池収納蓋48にはこの雄ネジ32に螺合する雌ネジが設けてある。また、第2のカプセル41bの円筒状側面には周溝を設けてOリング等のシール部材25を収納してこれに圧接する電池収納蓋48との間で、その内部を水密にしている。

【0071】このような構成のカプセル型内視鏡2Bでは、3分割して形成した3つのカプセル41a、41b、41cを可撓性のチューブ42a、42bで連結し、その場合、両端の二つのカプセル41a、41cの大きさは略同径で、中央のカプセル41bは両端のカプセル41a、41cより大きくなっている。

【0072】両端のカプセル41a、41cに照明手段、撮像手段、照明&撮像手段駆動手段、撮像手段に対する処理回路を設け、中央のカプセル41bには、電池29と送受信回路30、アンテナ31を設け、中央の電池29と送受信回路30は両端のカプセル41a、41cの各機能が共通使用している。

【0073】また、3つのカプセル41a、41b、41c同士の電源&信号のやりとりは可撓性のチューブ42a、42bの中の電気ケーブル23a、23cによって電気的に接続され、またチューブ42a、42b中には、連結用金属線46a、46cが挿通され、カプセル41a、41b及び41b、41c同士の連結が外れないように、かつチューブ42a、42bが自由に湾曲できるようになっている。

【0074】また、保護カバーの機能を持つ弹性樹脂カバー49における第1のカプセル41a側に対向するコーナ部分と第3のカプセル41c側に対向するコーナ部

分とは前記面取り34a、34cより大きく面取りした状面取り35a、35bが形成してある。

【0075】次に本実施の形態の作用を説明する。両端のカプセル41a、41cの大きさを中央のカプセル41bより小さくしたことによって、図8に示すように両端のどちらかのカプセルが体腔内50を先に進むことになるので、照明及び撮像手段がそれぞれ設けられた両端のカプセル41a、41cによって進行方向の前後を観察することができる。図8において、左側に進む場合には、カプセル41aが前方側を、カプセル41cが後方側を照明及び撮像する。また、右側に進む場合にはその反対となる。

【0076】また、本実施の形態では、両端のカプセル41a、41cの両方に円筒状の永久磁石43a、43c（または磁性体）が設けられている。この永久磁石43a、43c（あるいは磁性体）は、図9のようにカプセル型内視鏡2Bが体腔内50における狭窄部51等のために詰まってしまい通過できなくなって、回収しようとする場合には、ひも状部材53の先端に永久磁石54を設けた回収具55で回収するときに簡単に回収ができる。

【0077】つまり、回収具55の先端側をカプセル型内視鏡2B側に近づけることにより、回収具55の先端の永久磁石54とのカプセル型内視鏡2B側の永久磁石43a或いは43cとの間に働く磁力により、永久磁石54と永久磁石43a或いは43cとが吸着し、回収具55を引き出すことによりカプセル型内視鏡2Bも吸着状態で容易に引き出す（回収）ことができる。また、上記の説明は回収の場合で説明したが、外部磁界によって体腔内のカプセル型内視鏡2Bを遠隔的に位置・姿勢抑制するときに使える。

【0078】本実施の形態は以下の効果を有する。3分割したカプセルにすることによって一つのカプセル体の大きさを小さくでき、飲み込みやすくなっている。飲み込み性を向上できる。この場合、中央のカプセル41bの両側のカプセル41a、41cのサイズを小さくすることにより、より飲み込みやすくできる。

【0079】また、両側のカプセル41a、41cに照明手段と撮像手段を設けているので、進行方向と観察方向を同じにできると共に、進行方向の前後を同時に観察できる。従って観察性能を向上できる。また、中央のカプセル41bの両側のカプセル41a、41cのサイズを小さくしているので、移動し易くできる。

【0080】また、複数の照明手段、撮像手段に対する電源機能、信号送受信機能を共有化しているため、部品点数を少なくでき、小型化に有利となる。つまり、小型化、飲み込み性を向上できる。また、円筒状の永久磁石43a、43c（あるいは磁性体）を設けたことによって、回収や磁気誘導が可能となる。回収が容易となると共に、操作性も向上する。

【0081】図10は本実施の形態の変形例における例えば第1のカプセル41a部分を示す。カプセル41a、41b間をつなぐチューブ42a内の連結用金属線46aの一端、図10ではカプセル41a側をスライド可能な抜け止め構成とした。

【0082】つまり、カプセル41a内の抜け止め45aはコントローラ21a裏面とカプセル枠体13a内面間に配置した筒体（リング）56a内で前後方向にスライド自在に配置されている。また、本変形例では、鏡体枠17aは透明カバー15aの内面に当接している。この場合には、透明カバー15aが補強され、外側からの力に対する耐性が向上する効果がある。

【0083】また、本実施の形態では、3つのカプセルをつなぐチューブ42a、42c内の連結用金属線46a、46cは電気ケーブル23a、23cと別体であったが、さらに他の変形例として電気ケーブル23a、23cが連結用金属線46a、46cを兼ねる構成にしても良い。この場合には構造を簡略化できる効果がある。

【0084】また、図10のようにスライド自在にして、かつ電気ケーブル23a、23cが連結用金属線46a、46cを兼ねる構成にしてもよい。この場合には、スライドする抜け止め45aに接点を設けるようにして、筒体56aを介してコントローラ21a等で電気的に接続できるようにしてよい。さらに他の変形例として、CMOSイメージャの代わりにVMS用いたものでも良い。

【0085】(第3の実施の形態) 次に本発明の第3の実施の形態を図11ないし図13を参照して説明する。図11は本発明の第3の実施の形態のカプセル型医療装置2Cを示す。このカプセル型医療装置2Cは、例えば第1の実施の形態のカプセル型内視鏡2における、例えば第1のカプセル11aにおいて、その外周面に例えばpHセンサ、光センサ、温度センサ、圧力センサ、または血液センサ（ヘモグロビンセンサ）などの各種センサ手段61を設けた構成となっている。

【0086】各種センサ手段61は、センシング部分が外部に露出し、カプセル内部に対して水密を保つよう透明カバー15等のカプセル外装部材に固定してある。その他は第1の実施の形態と同じ構成である。

【0087】センシング部分より、生体内液の化学量（pH値）、体内的明るさ、各臓器の温度、カプセル通過時のカプセル外面に加わる管腔内面からの圧力、各臓器のヘモグロビン量（出血の有無）などの情報を入手し、得られたデータは、図示しないカプセル内部のメモリに一旦蓄積され、その後、送受信回路30、アンテナ31により、体外に置かれた対外ユニット5等の受信手段に送信される。そして、受信手段によって得られたデータを基準値と比較することで、病気や出血などの異常の有無の判断、カプセル通過位置や通過状態の判断を体外において、医者やコメディカルなどの医療従事者が行

うことができる。

【0088】特に、カプセル型医療装置2Cにより被検者の苦痛なく、生体の消化管内のpH値やヘモグロビン量を設定する事で、消化器疾患の診断や生理学的解析が行えることの効果は大きい。各種センサは、目的に応じて複数種類備えていることで、効率良い検査を行える。

【0089】図12は変形例のカプセル型医療装置2Dの一部を示す。本変形例では第1の実施の形態における第2のカプセル11b側に、さらに超音波探触子71を設けたものである。この場合には、例えば電池収納蓋26を超音波を通す部材で形成すると共に、その電池収納蓋26に密閉空間を作り、その内部に回転式の超音波振動子72を収納しその周囲を伝達媒体73で充満している。

【0090】超音波振動子72はモータ74で回転駆動される。また、超音波振動子72の周囲におけるカプセル外面側の弾性樹脂カバー28は超音波振動子72の音響レンズの機能を持つようしている。なおここでは電池収納蓋26はビス76により取り外し可能に、カプセル枠体24に固定している。

【0091】超音波振動子72は制御回路75により駆動及び信号処理され、体腔内の超音波断層を得る。得られたデータは上記の場合と同様に、体外の受信手段に送信される。これにより、小腸など体腔内深部の深さ方向の異状の有無の診断が行える。観察手段と両方を備える構成にすれば、体腔内表面と深部の両方の診断を一度に行える。なお、機械走査式ではなく、電子走査式の超音波探触子を形成しても良い。

【0092】図13は第2変形例のカプセル型医療装置2Eを示す。このカプセル型医療装置2Eは治療・処置手段を設けたものである。このカプセル型医療装置2Eは、例えば第1の実施の形態のカプセル型内視鏡2において、第2のカプセル11bにおける例えば弾性樹脂カバー28に薬剤収納部81と体液収納部82を設けている。

【0093】薬剤収納部81と体液収納部82はカプセル外面に開口する開口部を有し、各開口部は胃液で消去されるゼラチンや腸液で消化される脂肪酸膜などからなる溶解膜83、84で覆うようにしている。薬剤収納部81内には治療する薬剤85が収納され、目的部位にカプセル型医療装置2Eが到達したら、溶解膜83が溶解して開口部が開口し、薬剤85の直接投与と共に、体液収納部82では体液の吸収を行うことができる。

【0094】また、第1カプセル11a側には、例えば透明カバー15部分内に止血剤を収納した収納部86を有する注射針87を突没自在に駆動するリニアアクチュエータ88が設けてある。そして、血液センサや観察手段で出血部位を確認後、体外の体外ユニット5等からの通信により、通常はカプセル内側に収納した止血剤注入用の注射針87を突出させて、収納部86内の止血剤で

あるエタノールや粉末薬品を出血部に散布して止血する処置を行うことができるようしている。なお、上述した各実施の形態等を部分的等で組み合わせる等して構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0095】[付記]

1. 上記硬質部の少なくとも一つに磁石あるいは磁性体を設けたことを特徴とする請求項1のカプセル型医療装置。

2. 上記硬質部のうち、少なくとも両端の硬質部に磁石あるいは磁性体を設けたことを特徴とする請求項2のカプセル型医療装置。

3. 上記両端の硬質部の外径あるいは長さが略同値となることを特徴とする請求項2のカプセル型医療装置。

【0096】4. 上記硬質部の一つに電源手段および電源手段収納部を設け、電源収納部を分割可能な構成にし、その間に水密確保用のシール手段を設けたことを特徴とする請求項1あるいは2のカプセル型医療装置。

5. 上記電源収納部の外側に弾性力により装着可能な保護カバーを具備できる構成にしたことを特徴とする付記4のカプセル型医療装置。

6. 上記分割可能な電源収納部に電源手段を収納し、分割された電源収納部を組み立てることによって電源が入るスイッチ手段を設けたことを特徴とする付記4のカプセル型医療装置。

【0097】7. 上記硬質部同士を電気的に接続する電線手段を上記軟性連結部内に設け、電線手段を上記軟性連結部の長さより長くしたことを特徴とする請求項1あるいは2のカプセル型医療装置。

8. 上記電線手段を蛇行またはカールまたは螺旋巻きにして上記軟性連結部内に収納したことを特徴とする付記7のカプセル型医療装置。

9. 撮像手段と照明手段とからなる観察手段を複数設け、さらに電源手段、無線送信手段、撮像駆動手段、照明駆動手段、制御手段とを設けた請求項1あるいは2のカプセル型医療装置において、電源手段、無線送信手段、撮像駆動手段、制御手段のうち少なくとも一つ以上の手段を複数の観察手段において共通使用することを特徴とする。

【0098】10. 上記軟性連結部に金属線等のワイヤを、上記各硬質部の連結が外れないように屈曲自在に設けたことを特徴とする請求項1あるいは2のカプセル型医療装置。

11. 上記ワイヤが上記各硬質部間の電気的導通を取るための電線を兼ねていることを特徴とする付記10のカプセル型医療装置。

12. 上記ワイヤの一端が上記硬質部内で前後にスライド可能な接点としたことを特徴とする付記10あるいは11のカプセル型医療装置。

【0099】(付記10～12の背景)従来の分割型のカプセル内視鏡は、その連結に可撓性チューブや樹脂な

どを用いていたので、無理な引っ張りや曲げ力が働いた時にその一部がちぎれて破損する可能性があった。このため、より破損しにくいようにすることを目的として、付記10～12の構成にして強度を高め、目的を達成するようにした。

【0100】13. 上記各硬質部の上記軟性連結部に接続された面の端部が、球面状あるいは斜めに面取りされていることを特徴とする請求項1あるいは2のカプセル型医療装置。

14. 上記大きい方の硬質部の上記軟性連結部に接続された面の端部が、軟性連結部に接続された小さい方の硬質部の面の端部よりも大きく面取りされていることを特徴とする請求項1のカプセル型医療装置。

15. 人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、対物光学系と照明光学系からなる観察手段と、上記対物光学系の周囲に設けた遮光用鏡体枠とを設け、上記対物光学系の先端面を上記照明光学系の先端面より突出させたことを特徴とするカプセル型医療装置。

【0101】(付記15の背景) 従来例では、照明光の一部が対物光学系側に入射し、観察機能を低下する欠点があった。このため、観察機能を向上させることを目的として、付記15の構成にして、極力照明光が対物光学系側に入らないようにし、観察機能を向上した。

【0102】16. 上記観察手段を一体に内包するドーム状観察窓を観察手段前面に設け、ドーム状観察窓の内面と上記対物光学系の一部あるいは上記遮光用鏡体枠の一部が接触した状態で固定されていることを特徴とする付記15のカプセル型医療装置。

16-1. VMS (閾値変調型イメージセンサ) を用いた撮像手段を設けたことを特徴とする請求項1あるいは2記載のカプセル型医療装置。

【0103】(付記16, 16-1の背景) 従来例では、内部に空間のある観察窓内面と対物レンズなどの観察手段の構成要素は非接触だったので、観察窓が割れやすく強度向上が望まれる。このため、強度を向上させることを目的として、付記16, 16-1の構成にして、この目的を達成するようにした。

【0104】17. 上記観察手段を一体に内包するドーム状観察窓を観察手段全面に設け、ドーム状観察窓内面の照明光学系からの反射光などの不要光が対物光学系に実質的に入射しないように上記遮光用鏡体枠の高さを設定したことを特徴とする付記16のカプセル型医療装置。

18. 上記照明光学系からの照明光が上記対物光学系の観察範囲を照明するときに、上記遮光用鏡体枠よって、照明光が遮られないように、遮光用鏡体枠の外径と高さおよび対物光学系と照明光学系の距離を設定したことを特徴とする付記15のカプセル型医療装置。

(付記17、18の背景) 付記16, 16-1の背景と

同じ。

【0105】19. 人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療装置において、対物光学系と照明光学系からなる観察手段と、上記観察手段の前面に設けた上記観察手段を一体に内包するドーム状観察窓とを設け、ドーム状観察窓内部を封止剤で水密にし、ドーム状観察窓内部とカプセル型医療装置の他の部分との水密を保つ構成としたことを特徴とするカプセル型医療装置。

(付記19の背景) 従来例ではドーム状観察窓にひびが入ったような場合に、内部に電気回路等が収納されていると、水分で劣化や故障する可能性がある。このため、ドーム状観察窓にひびが入ったような場合でもより確実に動作するように付記19の構成にして、その目的を達成するようにした。

【0106】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療装置において、少なくとも二つの硬質部と、上記複数の硬質部を連結する、上記全ての硬質部よりも細径の軟性連結部とからなり、上記複数あるうち一つの硬質部が、それ以外の硬質部と大きさが異なるようにしているので、小さい方の硬質部から飲み込むことにより飲み込み易くでき、また小さい方を前側にして管腔内を進行し易くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システムの構成図。

【図2】第1の実施の形態のカプセル型内視鏡の構成を示す断面図。

【図3】胃から十二指腸側に移動する場合のカプセル型内視鏡を示す図。

【図4】照明手段及び観察手段部分の構成及び機能を示す図。

【図5】図4の一部を示す図。

【図6】変形例のカプセル型内視鏡の一部の構成を示す断面図。

【図7】本発明の第2の実施の形態のカプセル型内視鏡の構成を示す断面図。

【図8】体腔内をカプセル型内視鏡で検査している様子を示す図。

【図9】狭窄部で詰まった場合に回収具で回収する様子を示す図。

【図10】変形例における第1のカプセル部分を示す断面図。

【図11】本発明の第3の実施の形態のカプセル型医療装置の構成を一部を切り欠いて示す斜視図。

【図12】第1変形例のカプセル型医療装置の主要部の構成を示す断面図。

【図13】第2変形例のカプセル型医療装置の主要部の

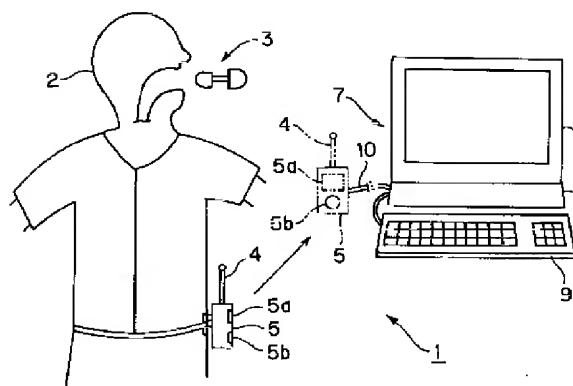
構成を示す図。

【符号の説明】

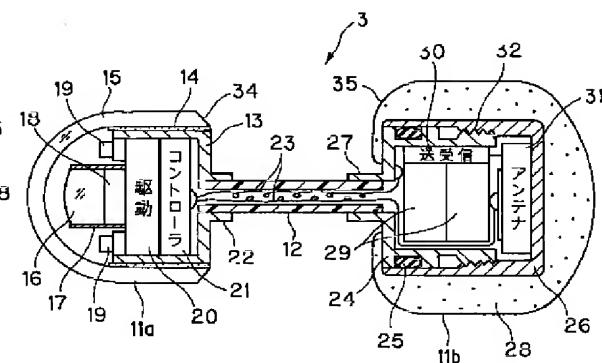
- 1…カプセル型内視鏡システム
- 2…患者
- 3…カプセル型内視鏡
- 4…アンテナ
- 5…体外ユニット
- 6…モニタ部
- 7…パソコン
- 11a…第1のカプセル
- 11b…第2のカプセル
- 12…チューブ
- 13、24…カプセル枠体

- 15…透明カバー
- 16…対物レンズ
- 17…鏡体枠
- 18…CMOSイメージヤ
- 19…白色LED
- 20…駆動回路
- 21…コントローラ
- 26…電池収納蓋
- 28…弾性樹脂カバー
- 29…電池
- 30…送受信回路
- 31…アンテナ

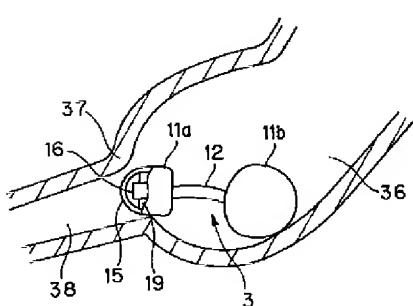
【図1】



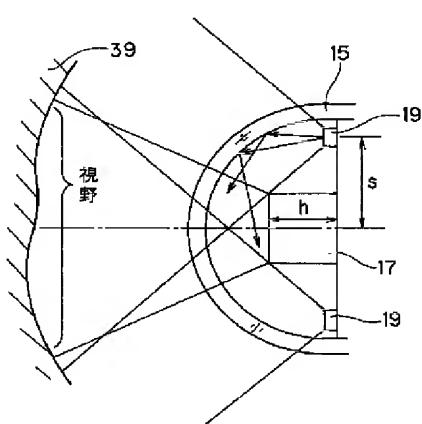
【図2】



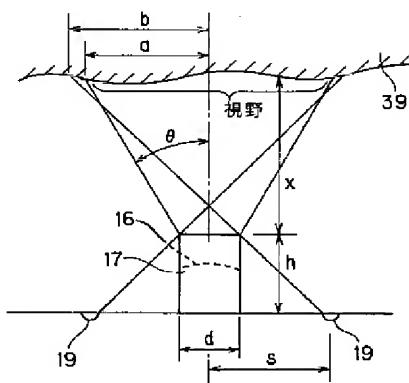
【図3】



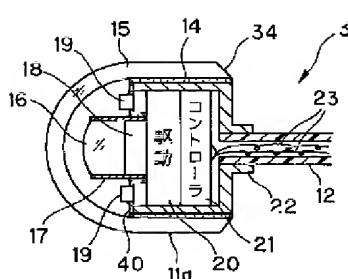
【図4】



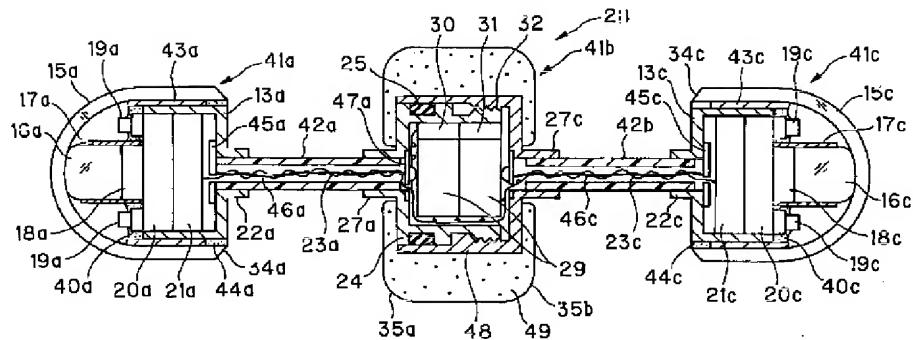
【図5】



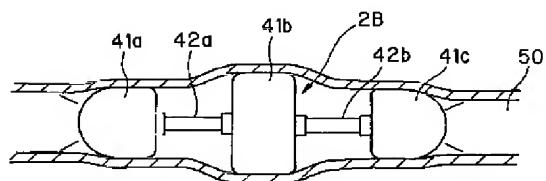
【図6】



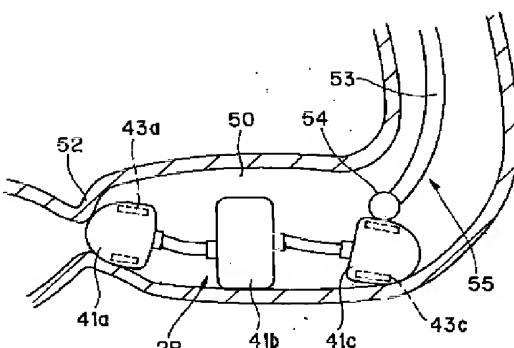
【図7】



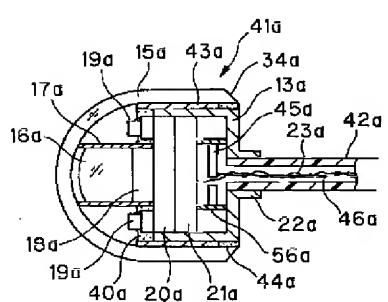
【図8】



【図9】

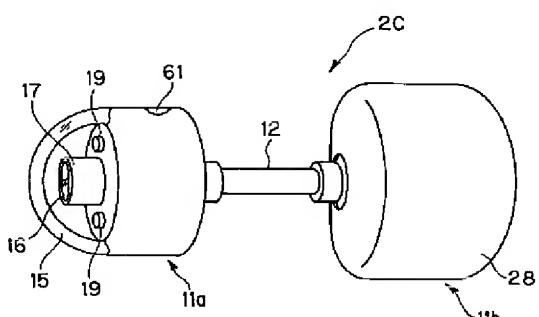


【図10】

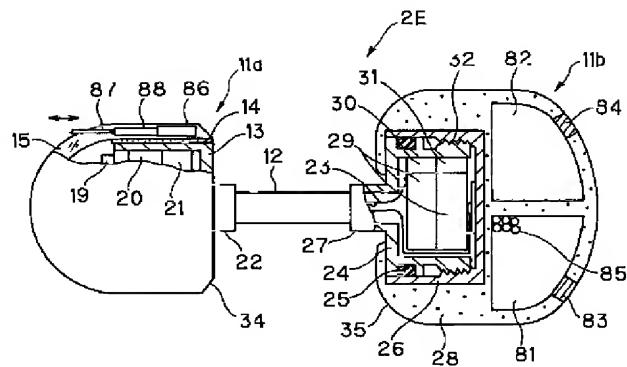


【図11】

【图12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 濑川 英建
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 横井 武司
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内
Fターム(参考) 4C038 CC03 CC07 CC09
4C061 AA01 BB01 CC06 DD10 FF50
HH60 JJ19 LL01 NN01 NN03
QQ06 QQ07 UU06